

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

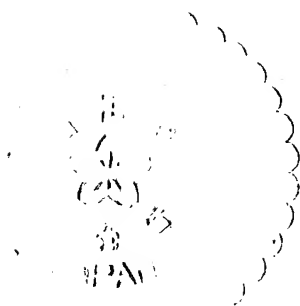
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月31日

出願番号
Application Number: 特願2003-094961
[ST. 10/C]: [JP2003-094961]

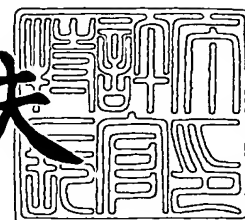
出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社



2004年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3009572

【書類名】 特許願

【整理番号】 2925140107

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 61/20

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 栗本 嘉隆

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 北原 良樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109667

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高圧水銀ランプ、この高圧水銀ランプを用いたランプユニット、およびこのランプユニットを用いた画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部に、一対の電極が配置され、かつ水銀、ハロゲンおよび希ガスがそれぞれ封入された石英ガラス製の透光性容器を備え、前記透光性容器内には前記ハロゲンの封入量が $1.0 \times 10^{-6} \mu\text{mol/mm}^3 \sim 1.0 \times 10^{-2} \mu\text{mol/mm}^3$ であり、かつ前記ハロゲンの封入量に対して $2.5 \text{mol}\%$ ～ $25 \text{mol}\%$ の酸素が封入されていることを特徴とする高圧水銀ランプ。

【請求項 2】 前記ハロゲンは臭素であることを特徴とする請求項 1 記載の高圧水銀ランプ。

【請求項 3】 定格電力に対して低い電力で 사용할ことができる調光機能対応型であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の高圧水銀ランプ。

【請求項 4】 前記低い電力として、前記定格電力に対して 85% 以下であることを特徴とする請求項 3 記載の高圧水銀ランプ。

【請求項 5】 前記定格電力は 200W 以上であることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 記載の高圧水銀ランプ。

【請求項 6】 前記透光性容器が略球状または略回転楕円体形状であり、かつ前記一対の電極が互いに略対向するようにこの透光性容器内に配置されており、前記電極間の距離を L (mm)、前記透光性容器において前記電極の長手方向の最大内径を r (mm) とした場合、 $L \leq 2.0 \text{mm}$ 、 $r/L > 5$ なる関係式を満たすことを特徴とする請求項 5 記載の高圧水銀ランプ。

【請求項 7】 前記電極に含まれるカリウムの含有量が 10ppm 以下であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 6 のいずれかに記載の高圧水銀ランプ。

【請求項 8】 凹面反射鏡内に、請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の高圧水銀ランプが、前記一対の電極間の中心と前記反射鏡の焦点位置とが略一致するように、取り付けられていることを特徴とするランプユニット。

【請求項 9】 請求項 8 記載のランプユニットと、前記ランプユニットに組み込まれている高圧水銀ランプを点灯させるための点灯回路と、前記ランプユニッ

トから照射される光を集光する集光手段と、前記集光手段によって集光された光を用いて画像を形成する画像形成手段と、前記画像形成手段によって形成された画像を、被投射部材に投射する投射手段とを備えていることを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高圧水銀ランプ、この高圧水銀ランプを用いたランプユニット、およびこのランプユニットを用いた画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近時、テレビやビデオの映像を投影するためのシステム、あるいはパソコンを用いたプレゼンテーション用のシステムとして、液晶プロジェクタやデジタルライトプロセッシング（DLP）を用いたプロジェクタ等の画像表示装置が広く普及しつつある。

【0003】

この種の画像表示装置に使用されている光源としては、点光源に近いショートアークの高圧水銀ランプが用いられている。

【0004】

この種の高圧水銀ランプは、一般的に、内部に、タングステン製の一对の電極が互いに略対向するように配置され、かつ水銀、ハロゲン、例えば臭素、および希ガスがそれぞれ封入された透光性容器を備えている。

【0005】

ハロゲンは、点灯中、高温となった電極から蒸発した電極材料であるタングステンを再び電極に戻し（ハロゲンサイクル）、タングステンが透光性容器の内壁に付着し、透光性容器の内壁が黒化するのを防止するために封入されている。

【0006】

ところで、上記ハロゲンサイクルに関して、ハロゲン原子Xの他に、微量の酸素（O）が存在すると、ハロゲンサイクルが促進されることが一般的によく知ら

れている。これは、 WO_nX_m の飽和蒸気圧が化合物 W_nX_m の飽和蒸気圧よりも高いためである。

【0007】

しかしながら、分子状態にある不純ガス、例えば酸素 (O_2) が透光性容器内に混入していると、始動電圧が高くなるために始動不良を引き起こすことが知られている。

【0008】

また、透光性容器内にハロゲンとともに相当量の酸素が混入すると、点灯中、タングステン製の電極が酸化されてタングステンの蒸発が加速され、電極の先端部の浸食、変形が激しくなり、その結果、電極間の距離が当初の設計値から変わってしまい、ランプ特性が低下することも知られている。つまり、電極間の距離が長くなって本来の目的であるショートアーク化による高輝度化を実現することができなくなる。

【0009】

そこで、従来から高圧水銀ランプを含め高圧放電ランプにおいては、透光性容器内に酸素 (O_2) 等の不純ガスが混入しないようにそれらを積極的に除去するプロセスがとられてきた。

【0010】

具体的には、透光性容器の部材としてOH基の含有量が例えば 5 ppm以下の高純度の石英ガラスを用いるとともに、その石英ガラスの成形、加工時に使用するガスバーナーによって石英ガラス内に含侵する水 (H_2O) を除去するため、成形、加工後の透光性容器に真空高温加熱処理を施している。

【0011】

また、電極については、透光性容器内への封着前に、その脱ガスのための水素還元処理や、真空高温加熱処理が行われている。

【0012】

さらに、電極を透光性容器内に封着する工程では、封着の際の加熱によって電極が酸化するのを防止するため、例えばアルゴンガス雰囲気中で行われる。

【0013】

したがって、従来の高圧水銀ランプでは、酸素が透光性容器内に極力混入しないようにし、その一方で透光性容器の内壁が黒化するのを防止するため、ハロゲンサイクルの阻害要因であるカリウム（K）を、ランプに使用する部材、例えば電極中から削減することが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 1 4 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 1 4 9 8 9 9 号公報

【 0 0 1 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の高圧水銀ランプの定格寿命時間は 2 0 0 0 時間程度であるが、近時、例えばリア TV 用の光源として使用する場合等ではそれを越える定格寿命時間 5 0 0 0 時間という長寿命の要望がある。

【 0 0 1 6 】

ところが、電極中のカリウムの含有量を低減した高純度の電極を用いた従来の高圧水銀ランプであっても、点灯経過時間が 3 0 0 0 時間を越えると、透光性容器の内壁のうち、特に電極の周辺に位置する部分が黒化し、長寿命を実現することができないという問題があった。また、その黒化に起因して透光性容器が異常に高温となり、その結果、透光性容器が破損するという場合もあった。

【 0 0 1 7 】

また、画像表示装置（プロジェクタ）において、高圧水銀ランプを定格電力（例えば 2 2 0 W）で点灯させる標準モードと、高圧水銀ランプへの入力電力を定格電力に対して小さくし、標準モードに比して明るさを抑えた省エネモードとの二つのモード（調光機能）を備えたものがある。

【 0 0 1 8 】

そして、従来の高圧水銀ランプでは、このような調光動作をさせたとき、つまり定格電力よりも低い電力で点灯させたとき、定格電力で点灯させたときに比して透光性容器の内壁のうち、特に電極の周辺に位置する部分が著しく黒化し、よって省エネモード（低電力）で使用した場合、寿命が短くなるという問題があった。

【0 0 1 9】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、始動性およびランプ特性を低下させることなく、長期の点灯時間に亘って透光性容器の内壁が黒化するのを防止することができ、長寿命化を実現することができる高圧水銀ランプ、この高圧水銀ランプを用いたランプユニット、およびこのランプユニットを用いた画像表示装置を提供することを目的とする。

【0 0 2 0】

【課題を解決するための手段】

本発明の高圧水銀ランプは、内部に、一対の電極が配置され、かつ水銀、ハロゲンおよび希ガスがそれぞれ封入された石英ガラス製の透光性容器を備え、前記透光性容器内には前記ハロゲンの封入量が $1.0 \times 10^{-6} \mu\text{mol}/\text{mm}^3 \sim 1.0 \times 10^{-2} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ であり、かつ前記ハロゲンの封入量に対して $2.5\text{mol}\% \sim 25\text{mol}\%$ の酸素が封入されている構成を有する。

【0 0 2 1】

つまり、ハロゲンの封入量を規定するとともに、前記ハロゲンの原子数に対する酸素の原子数の割合を規定している。

【0 0 2 2】

この構成によれば、ハロゲンの封入量と酸素の封入量との組み合わせが最適化され、透光性容器内に存在する酸素に起因して始動不良が生じたり、ランプ特性が低下したりするのを抑制することができるとともに、ハロゲンサイクルを極めて良好に作用させることができるので、長期の点灯時間に亘って透光性容器の内壁のうち、特に電極の近傍部分が黒化するのを防止することができ、長寿命化を実現することができる。

【0 0 2 3】

ハロゲンとしては、塩素、臭素、およびヨウ素を用いることができるが、特に電極への浸食作用が小さい臭素を用いることが好ましい。

【0 0 2 4】

また、本発明は、特に定格電力に対して低い電力、例えば定格電力に対して 85% 以下の低電力で使用することができる調光機能対応型の高圧水銀ランプに極

めて適している。

【0 0 2 5】

これは、定格電力で点灯している場合、透光性容器の内壁の温度が十分高く、タングステンとハロゲンとの化合物が蒸発しやすい状態にあるため、ハロゲンサイクルを十分に機能させることができるが、低電力、特に定格電力の 8 5 % 以下の電力で点灯させた場合、透光性容器の内壁の温度が低くなるので、前記化合物が蒸発しにくくなってその内壁に付着したままになるためである。

【0 0 2 6】

特に、透光性容器の寸法が大きくなり、定格電力で点灯した場合の透光性容器の内壁の温度と、低電力で点灯した場合の透光性容器の内壁の温度との温度差が大きくなる定格電力 2 0 0 W 以上の高圧水銀ランプに一層適している。

【0 0 2 7】

しかも、前記温度差は透光性容器の内壁のうち、特に電極の近傍部分で顕著に現れる。これは、高圧水銀ランプをその長手方向が鉛直方向を略垂直になるように点灯させた場合、通常、電極の根元部分が最冷点となるためである。そのため、透光性容器が略球状または略回転楕円体形状であり、かつ一対の電極が互いに略対向するようにその透光性容器内に配置された定格電力 2 0 0 W 以上の高圧水銀ランプであって、電極間の距離を L (mm)、透光性容器における電極の長手方向の最大内径を r (mm) とした場合、 $L \leq 2.0$ mm、 $r / L > 5$ なる関係式を満たす高圧水銀ランプにおいては、電極の根元部分の温度がかなり低くなり、その部分での黒化が一層発生しやすくなるが、本発明を適用すればその黒化を十分に防止することができる。

【0 0 2 8】

また、前記電極に含まれるカリウムの含有量は、ハロゲンサイクルの阻害要因を除去し、ハロゲンサイクルを一層作用させるために、1 0 p p m 以下にすることが好ましい。

【0 0 2 9】

また、本発明のランプユニットは、凹面反射鏡内に、請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の高圧水銀ランプが、前記一対の電極間の中心と前記反射鏡の焦点

位置とが略一致するように、取り付けられている構成を有している。

【0030】

この構成によれば、光源である高圧水銀ランプとして、透光性容器の内壁の黒化が極めて少ないものを用いているので、照度維持率を向上させることができ、長寿命化を実現することができる。

【0031】

さらに、本発明の画像表示装置は、請求項8記載のランプユニットと、前記ランプユニットに組み込まれている高圧水銀ランプを点灯させるための点灯回路と、前記ランプユニットから照射される光を集光する集光手段と、前記集光手段によって集光された光を用いて画像を形成する画像形成手段と、前記画像形成手段によって形成された画像を、被投射部材に投射する投射手段とを備えている。

【0032】

この構成によれば、照度維持率が高いランプユニットを用いているので、長寿命化を実現することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0034】

図1に示すように、本発明の実施の形態であるプロジェクタ用のランプユニット1は、調光機能対応型であって、かつ交流点灯形の定格電力220W（低電力時180W）の高圧水銀ランプ2が凹面反射鏡3内に後述する電極7間の中心と凹面反射鏡3の焦点位置とが略一致するように、かつ高圧水銀ランプ2の長手方向の中心軸Xと凹面反射鏡3の光軸（図1中の中心軸Xと同じ）とが略平行になるように配置されている。

【0035】

高圧水銀ランプ2は、図2に示すように、外形形状が略球状または略回転楕円体形状であり、最大外径Rが12mm、電極7の長手方向における最大内径rが10.7mmの発光部4と、この発光部4の両端部に形成された直径6mmの円柱状の封止部5とを有する石英ガラス製の透光性容器6を備えている。

【0036】

なお、透光性容器 6 に用いている石英ガラスの OH 基の含有量は 5 ppm 以下である。

【0037】

点灯中、透光性容器 6（発光部 4）の内壁にかかる管壁負荷は 80 W/cm^2 以上、例えば 140 W/cm^2 である。透光性容器 6 の構成材料が石英ガラスである場合、管壁負荷の実使用の範囲として 200 W/cm^2 以下が好ましい。

【0038】

なお、透光性容器 6（発光部 4）の内容積は例えば 0.2 cc である。

【0039】

発光部 4 内には、一对の電極 7 が互いに略対向するように配置されているとともに、水銀（発光物質）、例えばアルゴンガスやキセノンガス等の希ガス、および例えば臭素等のハロゲンがそれぞれ封入され、かつ放電空間 8 が形成されている。

【0040】

水銀の封入量は 0.15 mg/mm^3 以上、実使用の範囲としては 0.35 mg/mm^3 以下が好ましい。希ガスの封入量は $5 \text{ kPa} \sim 40 \text{ kPa}$ 程度である。ハロゲンの封入量は $10^{-6} \mu\text{mol/mm}^3 \sim 10^{-2} \mu\text{mol/mm}^3$ である。

【0041】

電極 7 は、タングステンを主成分とし、不純物としてカリウム (K) の含有量が 10 ppm 以下、例えば 5 ppm である直径 $0.3 \text{ mm} \sim 0.45 \text{ mm}$ の電極棒 9 と、この電極棒 9 の一端部に巻き付けられ、かつ電極棒 9 と同一成分である 2 層巻のコイル 10 とを有している。また、電極 7 の先端部は、電極棒 9 の一部とともにコイル 10 の一部が溶融して略半球形状の塊状になっている。電極 7 間の距離 L は $0.2 \text{ mm} \sim 5.0 \text{ mm}$ 、例えば 1.5 mm である。よって、本発明の実施の形態であるプロジェクタ用のランプユニット 1 に用いられている高圧水銀ランプ 2 は、 $L \leq 2.0 \text{ mm}$ 、 $r/L > 5$ なる関係式を満たす。

【0042】

電極棒 9 の他端部は、封止部 5 に封止されたモリブデン製の金属箔 11 を介し

てモリブデン製の外部リード線 1 2, 1 3 に電氣的に接続されている。

【 0 0 4 3 】

外部リード線 1 2, 1 3 は各々、透光性容器 6 の外部に導出しており、図 1 に示すように、さらに一方の外部リード線 1 2 は凹面反射鏡 3 に形成された後述の貫通孔 2 1 を通って凹面反射鏡 3 の外部に導出している電力供給線 1 4 に電氣的に接続されている。他方の外部リード線 1 3 (図 1 では図示せず) は高圧水銀ランプ 2 の端部に接着剤 (図示せず) 等によって固着されている金属製の口金 1 5 に電氣的に接続されている。

【 0 0 4 4 】

凹面反射鏡 3 は、図 1 に示すように、前方に開口部 1 6 と後方にネック部 1 7 とをそれぞれ有し、かつ内面に例えば回転放物面または回転楕円面等からなる反射面 1 8 が形成されている本体部 1 9 を備えている。

【 0 0 4 5 】

高圧水銀ランプ 2 と凹面反射鏡 3 とは、高圧水銀ランプ 2 に固着されている口金 1 5 がネック部 1 7 内に取り付けられ、接着剤 2 0 等によって固着されて一体化されている。

【 0 0 4 6 】

本体部 1 9 には、電力供給線 1 4 を凹面反射鏡 3 の外部に導出させるための貫通孔 2 1 が設けられている。

【 0 0 4 7 】

開口部 1 6 には、通常、図示していないが、前面ガラスが取り付けられる。

【 0 0 4 8 】

次に、高圧水銀ランプ 2 を点灯させるための点灯装置について説明する。

【 0 0 4 9 】

点灯装置は、図 3 に示すように、交流電源 (AC 1 0 0 V) (図示せず) に接続される直流電源 (DC 電源) 2 2 と、この直流電源 2 2 に接続され、かつ高圧水銀ランプ 2 に接続されたバラスト 2 3 とを備えている。

【 0 0 5 0 】

バラスト 2 3 は、高圧水銀ランプ 2 が点灯に必要とする電力を供給するための

DC/DCコンバータ24と、このDC/DCコンバータ24の出力を所定の周波数の交流電流に変換するDC/ACインバータ25と、始動時に高圧水銀ランプ2に高圧パルスを重畳するための高圧発生器26と、高圧水銀ランプ2のランプ電流を検知するための電流検出器27と、高圧水銀ランプ2のランプ電圧を検知するための電圧検出器28と、電流検出器27および電圧検出器28の検出信号を受けて、DC/DCコンバータ24およびDC/ACインバータ25を制御するための制御部29とを備えている。

【0051】

高圧水銀ランプ2の電極7間において絶縁破壊が生じ、電極7間にアーク放電電流が流れ出すと、電流検出器27は制御部29に検知信号を送り、制御部29内の点灯判別回路が「点灯開始」を判断する。この点灯開始後、制御部29は電流検出器27と、電圧検出器28とのそれぞれの検出信号に基づいてDC/DCコンバータ24に信号を送り、高圧水銀ランプ2の点灯電力を制御する。この制御は定電力制御であり、電流検出器27によって検出された電流値と、電圧検出器28によって検出された電圧値との積を、制御部29の内部メモリに格納されている電力基準値と比較し、定電力となるようにDC/DCコンバータ24の出力電流を制御することによって行う。制御部29には、バラストの外部に設けられた調光動作指示のためのスイッチ（図示せず）が接続されており、調光動作が指示された場合には前記電力基準値を切り替えることによって調光動作を実現する。

【0052】

次に、このようなランプユニット1を用いた画像表示装置の一例として、3板式液晶プロジェクタについて説明する。

【0053】

画像表示装置は、図4に示すように、光源としてのランプユニット1と、ミラー30と、ランプユニット1からの白色光を青、緑、赤の三原色に分離するためのダイクロイックミラー31、32と、分離された光をそれぞれ反射するミラー33、34、35と、分離された三原色について、それぞれ単色光画像を形成するための液晶ライトバルブ36、37、38と、フィールドレンズ39、40、

41と、リレーレンズ42、43と、液晶ライトバルブ36、37、38をそれぞれ透過した光を合成するダイクロイックプリズム44と、投射レンズ45とを備えている。

【0054】

そして、画像表示装置からの画像はスクリーン46上に投影される。

【0055】

なお、上記画像表示装置は、ランプユニット1を除いては公知の構成なので、UVフィルタ等の光学素子については省略している。

【0056】

次に、臭素 (Br) の封入量 ($1.0 \times 10^{-6} \mu\text{mol}/\text{mm}^3 \sim 1.0 \times 10^{-2} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$) に対する酸素 (O) の封入量を $2.5 \text{ mol}\%$ $\sim 25 \text{ mol}\%$ に規定した理由について説明する。

【0057】

本発明の実施の形態にかかるランプユニット1に用いられている高圧水銀ランプ2において、臭素の封入量をそれぞれ $1.0 \times 10^{-8} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ 、 $1.0 \times 10^{-6} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ 、 $1.1 \times 10^{-4} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ 、 $1.0 \times 10^{-2} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ 、 $1.0 \times 10^{-1} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ と変化させ、かつ各々の臭素の封入量に対する酸素の封入量を $2.0 \text{ mol}\% \sim 30 \text{ mol}\%$ の間で種々変化させたものをそれぞれ5本ずつ作製した。

【0058】

そして、作製した各々の高圧水銀ランプ2を定格電力 (220W) で点灯させた場合と、低電力 (180W) で点灯させた場合において、5時間点灯経過後の照度を100%とした場合の3000時間点灯経過後、および5000時間点灯経過後の照度維持率 (%) をそれぞれ測定したところ、表1に示すと通りの結果が得られた。

【0059】

なお、ここで言う「照度維持率」は、前記画像表示装置を用いて40インチのスクリーンに投影した場合の平均照度維持率 (%) である。

【0060】

また、始動パルス電圧を半値幅 100 nsec でピーク値 10 kV とし、周波数 200 Hz の矩形波電圧で点灯させた。

【0061】

また、照度維持率の評価基準としては、定格電力による点灯、および低電力による点灯の両方において、実用的観点から 5000 時間点灯経過後で 50% 以上であれば「良好」とした。

【0062】

さらに、前記始動パルス電圧で始動するか否かの始動性の確認も行い、その結果を表 1 に併せて示した。

【0063】

【表 1】

臭素の封入量 ($\mu\text{mol}/\text{mm}^3$)	臭素に対する 酸素の封入量 (mol%)	定格電力(220W)点灯時		低電力(180W)点灯時		始動性	評価
		3000時間点灯経過後 での照度維持率(%)	5000時間点灯経過後 での照度維持率(%)	3000時間点灯経過後 での照度維持率(%)	5000時間点灯経過後 での照度維持率(%)		
1.0×10^{-5}	2.0	46.0	38.0	46.6	34.3	良好	不良
	2.5	45.6	33.1	46.0	38.9	良好	不良
	5	41.0	33.3	37.5	36.3	良好	不良
	10	46.4	35.8	43.5	36.0	良好	不良
	25	44.2	43.0	46.3	46.1	良好	不良
	30	47.6	43.8	42.4	40.0	良好	不良
1.0×10^{-6}	2.0	71.7	57.3	46.2	45.3	良好	不良
	2.5	67.7	61.6	72.4	64.4	良好	良好
	5	71.6	59.7	76.5	67.5	良好	良好
	10	72.9	57.5	75.6	64.8	良好	良好
	25	70.5	58.0	74.0	67.4	良好	良好
	30	40.2	38.5	46.3	40.5	良好	不良
1.1×10^{-4}	2.0	70.0	62.0	42.3	41.8	良好	不良
	2.5	68.6	59.1	76.6	67.4	良好	良好
	5	68.8	58.1	77.7	66.0	良好	良好
	10	67.8	59.8	77.1	64.2	良好	良好
	25	71.8	57.5	75.3	62.9	良好	良好
	30	44.3	43.9	38.6	33.1	良好	不良
1.0×10^{-2}	2.0	67.7	60.8	38.6	37.6	良好	不良
	2.5	68.2	62.9	76.4	64.7	良好	良好
	5	68.7	61.3	73.2	67.9	良好	良好
	10	68.7	59.9	72.9	65.4	良好	良好
	25	67.6	58.1	76.9	62.7	良好	良好
	30	45.9	41.4	47.3	45.7	良好	不良
1.0×10^{-1}	2.0	45.4	36.0	40.9	33.7	良好	不良
	2.5	43.1	41.5	44.3	40.1	良好	不良
	5	38.2	37.8	36.5	32.9	良好	不良
	10	42.1	34.0	42.5	33.9	良好	不良
	25	36.6	35.8	41.9	39.6	良好	不良
	30	41.6	39.7	44.7	40.6	良好	不良

【0064】

表 1 の結果から、臭素の封入量が $1.0 \times 10^{-6} \mu\text{mol}/\text{mm}^3 \sim 1.0 \times 10^{-2} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ であり、その臭素の封入量に対して酸素の封入量が $2.5\text{ mol}\%$ $\sim 25\text{ mol}\%$ である場合には、照度維持率が前記評価基準を満足す

るとともに、始動性も良好であった。

【0065】

これは、臭素の封入量と酸素の封入量との組み合わせが最適化され、酸素の封入量を最小限に抑えつつも、ハロゲンサイクルを極めて良好に作用させることができたので、良好な始動性を得ることができるとともに、透光性容器の内壁が黒化するのを防止することができ、その結果、照度維持率を向上させることができたためと考えられる。

【0066】

しかし、臭素の封入量が $1.0 \times 10^{-6} \mu\text{mol/mm}^3 \sim 1.0 \times 10^{-2} \mu\text{mol/mm}^3$ の範囲であっても、その臭素の封入量に対して酸素の封入量が 2.5 mol % 未満、例えば 2.0 mol % の場合、始動性は良好であり、かつ定格電力時での照度維持率は前記評価基準を満足するものの、低電力時での照度維持率は前記評価基準を満足しなかった。

【0067】

これは、低電力時における透光性容器 6 の内壁の温度が定格電力時における透光性容器 6 の内壁の温度に比して低くなるので、電極 7 から蒸発したタングステンが透光性容器 6 の内壁、特に電極 7 の近傍部分に付着し、黒化したためであると考えられる。

【0068】

また、臭素の封入量が $1.0 \times 10^{-6} \mu\text{mol/mm}^3 \sim 1.0 \times 10^{-2} \mu\text{mol/mm}^3$ の範囲であっても、その臭素の封入量に対して酸素の封入量が 2.5 mol % を越える、例えば 3.0 mol % の場合、始動性は良好であるものの、定格電力時および低電力時での照度維持率はいずれも前記評価基準を満足しなかった。

【0069】

これは、目視ではほとんど黒化の発生が見られないものの、電極 7 がその酸素による酸化によって侵食、変形し、電極 7 間の距離等が当初の設計値よりも変わり、輝度が低下したためであると考えられる。

【0070】

一方、臭素の封入量がそれぞれ $1.0 \times 10^{-6} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ よりも少ないと、その臭素の封入量に対する酸素の封入量がたとえ $2.5\text{mol}\% \sim 25\text{mol}\%$ の範囲であっても、始動性は良好なものの、定格電力時および低電力時での照度維持率はいずれも前記評価基準を満足しなかった。

【0071】

これは、ハロゲンサイクルが十分に作用していないためであると考えられる。

【0072】

また、臭素の封入量がそれぞれ $1.0 \times 10^{-2} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ よりも多いと、その臭素の封入量に対する酸素の封入量がたとえ $2.5\text{mol}\% \sim 25\text{mol}\%$ の範囲であっても、始動性は良好なものの、定格電力時および低電力時での照度維持率はいずれも前記評価基準を満足しなかった。

【0073】

これは、封入された臭素量が多すぎ、電極7がその臭素によって浸食され、電極7間の距離が当初の設計よりも変わり、輝度が低下したためであると考えられる。

【0074】

以上の理由により、臭素の封入量を $1.0 \times 10^{-6} \mu\text{mol}/\text{mm}^3 \sim 1.0 \times 10^{-2} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ 、その臭素の封入量に対して酸素の封入量を $2.5\text{mol}\% \sim 25\text{mol}\%$ と規定した。

【0075】

以上のとおり本発明の実施の形態であるランプユニット1に用いた高圧水銀ランプ2にかかる構成によれば、臭素の封入量と酸素の封入量との組み合わせが最適化され、透光性容器6内に存在する酸素に起因して始動不良が生じたり、ランプ特性（輝度）が低下したりするのを抑制することができるとともに、ハロゲンサイクルを極めて良好に作用させることができるので、長期の点灯時間に亘って透光性容器の内壁のうち、特に電極の近傍部分が黒化するのを防止することができ、長寿命化を実現することができる。

【0076】

また、ランプユニット1として、このような黒化の発生が極めて少ない高圧水

銀ランプ 2 を用いているので、照度維持率を向上させることができ、長寿命化を実現することができる。

【0 0 7 7】

さらに、画像表示装置にこのような照度維持率が高いランプユニットを用いることにより、長寿命な画像表示装置を実現することができる。

【0 0 7 8】

なお、上記実施の形態では、定格電力 2 2 0 W（低電力時 1 8 0 W）の高圧水銀ランプ 2 を例示して説明したが、本発明は例えば定格電力 2 0 0 W、1 5 0 W、1 2 0 W 等の高圧水銀ランプに適用することもできる。

【0 0 7 9】

また、上記実施の形態では、始動パルス電圧を半値幅 1 0 0 n s e c でピーク値 1 0 k V とし、周波数 2 0 0 H z の矩形波電圧で点灯させた場合について説明したが、始動パルス電圧を半値幅 1 n s e c ~ 1 0 0 μ s e c、ピーク値 2 k V ~ 2 0 k V、周波数 5 0 H z ~ 1 0 k H z の矩形波電圧であっても上記同様の作用効果を得ることができる。また、波形は矩形波に限らず、正弦波や三角波、あるいはその他の歪波等でもよく、波形には依存せず上記作用効果を得ることができる。

【0 0 8 0】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明は始動性およびランプ特性を低下させることなく、長期の点灯時間に亘って透光性容器の内壁が黒化するのを防止することができる、長寿命化を実現することができる高圧水銀ランプを提供することができるものである。

【0 0 8 1】

また、本発明は、照度維持率を向上させることができ、長寿命化を実現することができるランプユニットを提供することができるものである。

さらに、本発明は、長寿命化を実現することができる画像表示装置を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態であるプロジェクタ用のランプユニットの一部切欠正面図

【図 2】

同じくプロジェクタ用のランプユニットに用いられている高圧水銀ランプの正面断面図

【図 3】

点灯装置の構成を示すブロック図

【図 4】

本発明の実施の形態であるプロジェクタ用のランプユニットを用いた画像表示装置の模式図

【符号の説明】

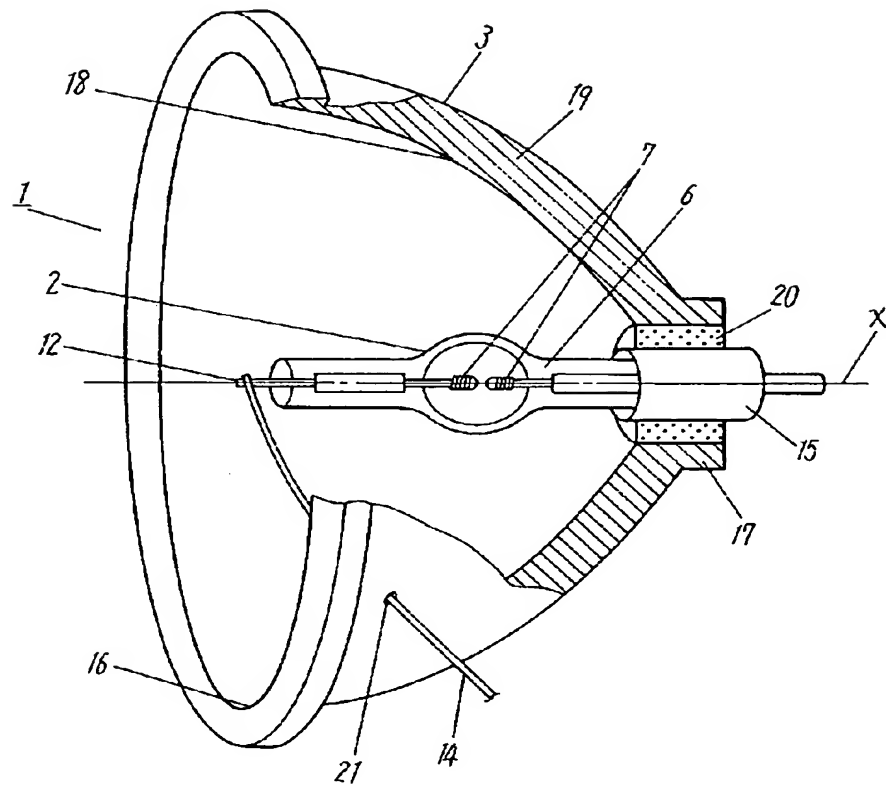
- 1 ランプユニット
- 2 高圧水銀ランプ
- 3 凹面反射鏡
- 4 発光部
- 5 封止部
- 6 透光性容器
- 7 電極
- 8 放電空間
- 9 電極棒
- 10 コイル
- 11 金属箔
- 12, 13 外部リード線
- 14 電力供給線
- 15 口金
- 16 開口部
- 17 ネック部
- 18 反射面
- 19 本体部

- 2 0 接着剤
- 2 1 貫通孔
- 2 2 直流電源
- 2 3 バラスト
- 2 4 D C / D C コンバータ
- 2 5 D C / A C インバータ
- 2 6 高圧発生器
- 2 7 電流検出器
- 2 8 電圧検出器
- 2 9 制御部
- 3 0 , 3 3 , 3 4 , 3 5 ミラー
- 3 1 , 3 2 ダイクロイックミラー
- 3 6 , 3 7 , 3 8 液晶ライドバルブ
- 3 9 , 4 0 , 4 1 フィールドレンズ
- 4 2 , 4 3 リレーレンズ
- 4 4 ダイクロイックプリズム
- 4 5 投射レンズ
- 4 6 スクリーン

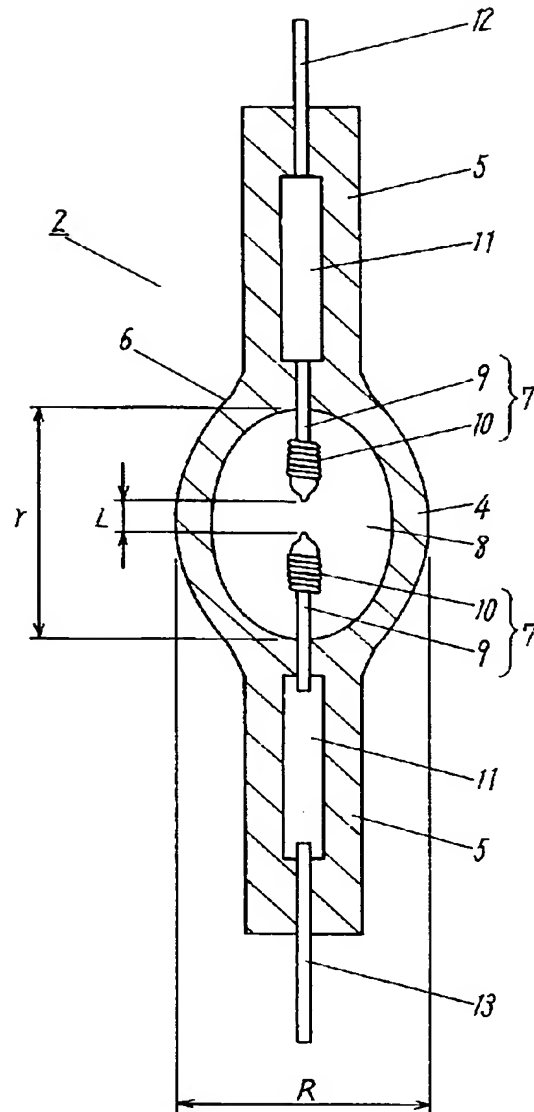
【書類名】

図面

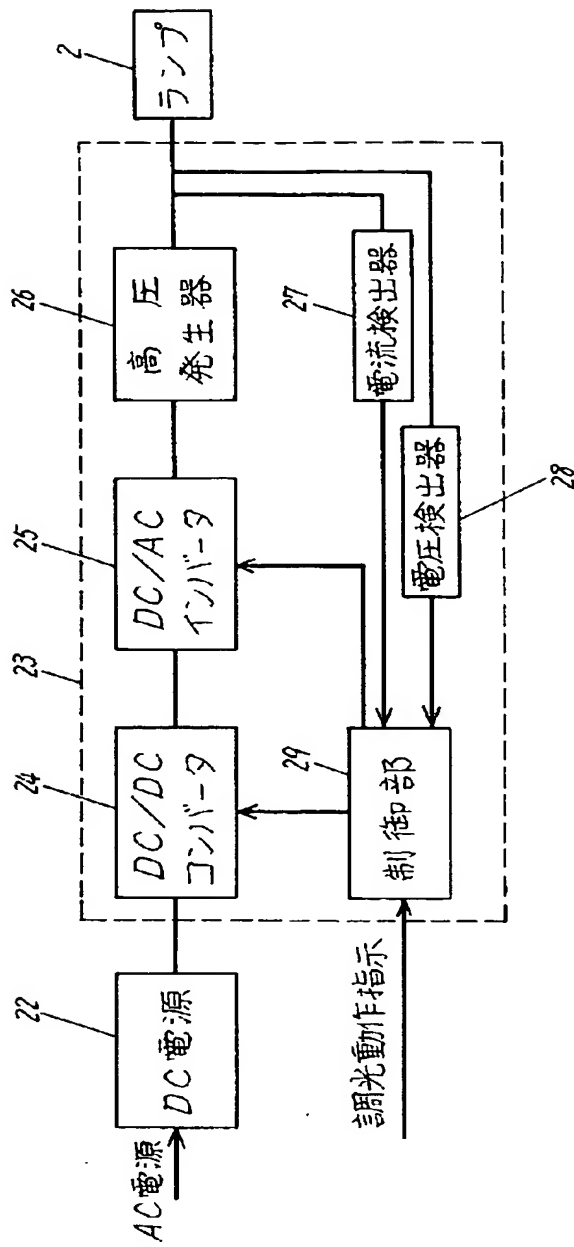
【図 1】



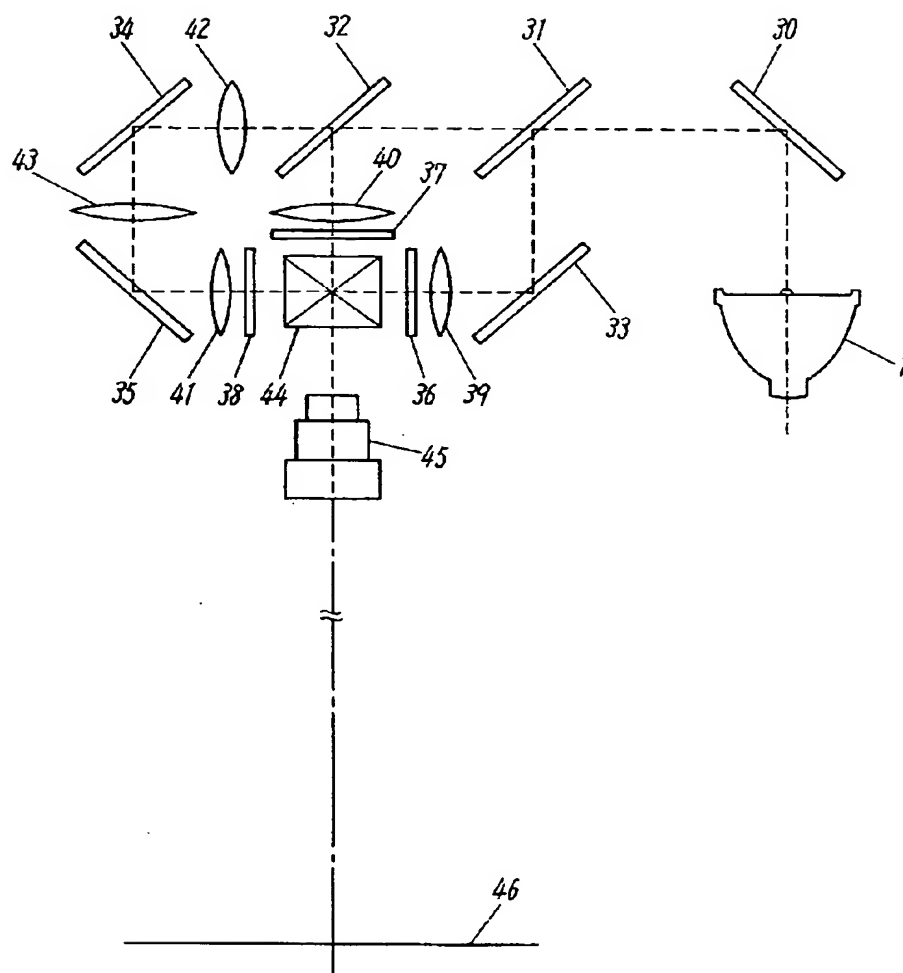
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 始動性およびランプ特性を低下させることなく、長期の点灯時間に亘って透光性容器の内壁が黒化するのを防止し、長寿命化を実現する。

【解決手段】 内部に、一対の電極 7 が配置され、かつ水銀、ハロゲンおよび希ガスがそれぞれ封入された石英ガラス製の透光性容器 6 を備え、透光性容器 6 内にはハロゲンの封入量が $1.0 \times 10^{-6} \mu\text{mol/mm}^3 \sim 1.0 \times 10^{-2} \mu\text{mol/mm}^3$ であり、かつハロゲンの封入量に対して $2.5\text{mol}\% \sim 25\text{mol}\%$ の酸素が封入されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 4 9 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社